

Our Ref.:  
KON- 1840

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

- - - - -x  
In re Application of: :  
    A. Nakajima :  
Serial No.: :  
Filed: Concurrently herewith :  
For: INK JET RECORDING APPARATUS AND :  
      INK JET RECORDING METHOD :  
- - - - -x

December 4, 2003

Commissioner of Patents  
P.O. BOX 1450  
Alexandria VA 222313-1450

S i r :

With respect to the above-captioned application,  
Applicant(s) claim the priority of the attached application(s) as  
Provided by 35 U.S.C. 119.

Respectfully submitted,

*Donald C. Lucas*  
MUSERLIAN, LUCAS AND MERCANTI  
Attorneys for Applicants  
475 Park Avenue South  
New York, NY 10016  
(212) 661-8000

Enclosed: Certified Priority Document, Japanese Patent  
Application No. JP2002-361849 filed December 13, 2002.

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月13日  
Date of Application:

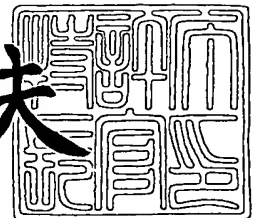
出願番号 特願2002-361849  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2002-361849]

出願人 コニカミノルタホールディングス株式会社  
Applicant(s):

2003年 9月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3075737

6287

【書類名】 特許願

【整理番号】 DKT2537557

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/01  
B41M 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市さくら町 1 番地コニカ株式会社内

【氏名】 仲島 厚志

【特許出願人】

【識別番号】 000001270

【氏名又は名称】 コニカ株式会社

【代表者】 岩居 文雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012265

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット記録装置及びインクジェット記録方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 紫外線により硬化可能なインクを、インクジェット記録ヘッドにより記録材料上に出射してインクジェット画像を形成する手段と、該記録材料上に形成されたインク画像に、紫外線を照射する手段とを有するインクジェット記録装置において、画像記録速度の異なる複数の記録モードを有し、かつ該インクに照射する紫外線の強度を任意に変更可能であることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】 前記画像記録速度は、記録材料に対するインクジェットノズルの相対速度を変更する手段、記録解像度を変更する手段またはインターリーブ方式のパス数を変更する手段により設定することを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 3】 前記紫外線の照射強度を制御する手段が、紫外線の照射範囲を変更する手段、または紫外線の照度を変更する手段のいずれかであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 4】 前記画像記録速度にかかわらず、記録材料の単位面積あたりに照射される紫外線のエネルギー量をほぼ一定にする制御手段を有することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の記載のインクジェット記録装置。

【請求項 5】 紫外線により硬化可能なインクを、インクジェット記録ヘッドにより記録材料上へ出射してインクジェット画像を形成し、次いで記録材料上に形成されたインクジェット画像に、紫外線を照射して硬化させるインクジェット記録方法において、画像記録速度の異なる複数の記録モードを有し、かつ該インクに照射する紫外線の照射強度を任意に制御することを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項 6】 前記画像記録速度は、記録材料に対するインクジェットノズルの相対速度を変更する手段、記録解像度を変更する手段またはインターリーブ方式のパス数を変更する手段により設定することを特徴とする請求項 5 に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 7】 前記紫外線の照射強度を制御する手段が、紫外線の照射範囲を変更する手段、または紫外線の照度を変更する手段のいずれかであることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 8】 前記画像記録速度にかかわらず、記録材料の単位面積当たりには照射される紫外線のエネルギー量をほぼ一定にする制御手段を有することを特徴とする請求項 5 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の記載のインクジェット記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、紫外線の照射により、反応・硬化可能な紫外線硬化性インクをインクジェット記録ヘッドより出射して画像を形成、定着するインクジェット記録装置及びインクジェット記録方法に関し、詳しくは、画像記録速度の異なる複数の記録モードにより画像形成しても、常に高品位の画像が得られるインクジェット記録装置及びインクジェット記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、様々な記録材料上にカラー画像を形成する手段として、多種多様化してきており、従来から広く普及している銀塩写真、例えば、カラーペーパーをはじめ、電子写真方式、熱転写方式、インクジェット記録方式等、広範囲な手段を用いての画像提供がなされてきている。

【0003】

特に、インクジェット記録方式は、簡便・安価に画像を作成出来るため、写真、各種印刷、マーキング、カラーフィルター等の特殊印刷など、様々な印刷分野に応用されてきている。特に、微細なドットを吐出、制御するインクジェット記録方式の装置（インクジェットプリンタ）と、色再現域、耐久性、吐出適性等を改善したインクと、インクの吸収性、色材の発色性、表面光沢などを飛躍的に向上させた専用紙とを組み合わせ用い、銀塩写真に匹敵する画質を得ることも可能となっている。今日のインクジェット記録方式の画質向上は、インクジェットプリンタと、このインクジェットプリンタで使用するインク及び専用紙の全て

が揃って初めて達成されている。

#### 【0004】

しかしながら、専用紙を必要とするインクジェットプリンタでは、記録媒体が制限されてしまうことにより、記録媒体のコストアップが問題となるとともに、インクジェットプリンタの応用範囲が狭くなってしまう。そこで、専用紙と異なる記録媒体へインクジェット方式により記録する試みが多数なされている。具体的には、室温で固形のワックスインクを用いる相変化インクジェット方式、速乾性の有機溶剤を主体としたインクを用いるソルベント系インクジェット方式や、記録後紫外線（UV）光により架橋させるUVインクジェット方式などである。

#### 【0005】

中でも、UVインクジェット方式は、ソルベント系インクジェット方式に比べ比較的low臭気であり、速乾性、インク吸収性の無い記録媒体への記録が出来る点で、近年注目されつつあり、例えば、特公平5-54667号、特開平6-200204号、特開2000-504778において、紫外線硬化型インクジェットインクが開示されている。

#### 【0006】

紫外線硬化型インクは、非硬化性の溶剤を殆ど含まない無溶剤型の紫外線硬化型インクと、水性媒体などに光重合性化合物を溶解あるいは分散した水性紫外線硬化型インクとに大別される。

#### 【0007】

無溶剤型の紫外線硬化型インクは、紫外線照射のみでインクを硬化、乾燥できることから、高速画像記録に適すること、VOCなど有害物質の発生がない等の利点があり、既に実用化されているが、無溶剤型の紫外線硬化型インクは、硬化時に体積収縮が無いことから、出射されたインク液滴が凹凸感を生じさせて、一般の印刷に対し質感の差異が生じる。

#### 【0008】

しかしながら、上記凹凸感は、滲みが問題とならない程度までに紫外線を照射するタイミングを遅延することにより、インク液滴がレベリングを起こし、凹凸感が緩和されるとともに、色再現性も向上させることも可能となる。即ち、形成

する画質特性を調整するには、インク出射から紫外線照射までのタイミング、及び照射強度を、最適条件に調整する方法が有効であるといえる。

#### 【0009】

上記方法の一つとして、一次露光の紫外線照射エネルギーを5%までとすることにより、インク上に重ね打ちするインクの濡れ性を改良する方法が開示されている（例えば、特許文献1及び非特許文献1参照。）。

#### 【0010】

しかしながら、本発明者は、上記課題に関し鋭意解析を進めた結果、画像記録速度の異なる複数の記録モードを有するインクジェットプリンタを用いて画像記録すると、単純に最初の照射エネルギーを制御するだけでは、不十分であることが判明した。

#### 【0011】

以下、具体的に説明する。

インクジェット記録ヘッドを搭載したキャリッジの両端に紫外線照射源を設置し、シリアルプリント方式で描画する場合を例に、図1を用いて説明する。

#### 【0012】

図1に記載の様に、シリアルプリント方式で双方向で印刷を行い、計4パス（2往復）でインクジェット画像を形成する際、最終の4パス目で記録材料のインクが着弾した箇所の状況としては、以下のケースが生じる。

#### 【0013】

- 1) 記録材料表面そのまま、全く印字がなされていないインク面
- 2) 同一走査内で出射された他のインク画像で、紫外線がまだ照射されていないインク面

- 3) 紫外線が既に2回照射された画像を有するインク面
- 4) 紫外線が既に4回照射された画像を有するインク面
- 5) 紫外線が既に6回照射された画像を有するインク面

更に、2)～5)までの各ケースが重なり合った状態で、種々の状況の異なる画像が存在することになる。また、上記方法で4パス目の印字及び紫外線照射を行った画像においては、紫外線照射された回数として1～7回と多岐にわたるイ

ンク印字部が混在して、画像を形成することになる。

【0 0 1 4】

以上は、双方向印刷で4パス（2往復）でインクジェット画像を形成の場合を例に説明したが、実際には、求める解像度、印字方法（双方向、片方向印字）あるいはパス数の違いにより、それに応じて、生じるケースの数も異なってくる。例えば、片方向印刷でも、インターリーブが3で、12パスによる画像形成を行う場合には、インクが着弾した時点での記録材料の状況としては、紫外線照射された回数としては基材上及び0回から19回までの様々なインク画像が同時に存在することになる。

【0 0 1 5】

更に、複数色の組合せがあることも考慮すると、そのケースの数も非常に多くなり、それぞれについて個々に最適条件を制御することが不可能になってくる。

【0 0 1 6】

一般に、インク液滴の着弾径は、下地となる記録材料、またはインクの紫外線照射履歴に大きく依存するが、従来開示されている事例では、どの様な紫外線照射履歴を有するインクを照準にして、最適条件を設定することが好ましい条件であるかという記載は、全くなされていない。

【0 0 1 7】

【特許文献1】

米国特許第6, 457, 823号明細書

【0 0 1 8】

【非特許文献1】

I n d u s t r i a l   A p p l i c a t i o n   o f   U V -  
C u r i n g   J e t   I n k , N i e g l   C a i g e r ,  
D D P 2 0 0 1   F i n a l   P r o g r a m   a n d  
P r o c e e d i n g s , 1 6 1

【0 0 1 9】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、画像記録速度の異なる複数の記録モードにより画像形成しても、滲



み耐性、光沢感及び色再現性に優れた画像を安定して得ることのできるインクジェット記録装置及びインクジェット記録方法を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】

本発明の上記目的は、以下の構成により達成される。

【0021】

1. 紫外線により硬化可能なインクを、インクジェット記録ヘッドにより記録材料上に出射してインクジェット画像を形成する手段と、該記録材料上に形成されたインク画像に、紫外線を照射する手段とを有するインクジェット記録装置において、画像記録速度の異なる複数の記録モードを有し、かつ該インクに照射する紫外線の強度を任意に変更可能であることを特徴とするインクジェット記録装置。

【0022】

2. 前記画像記録速度は、記録材料に対するインクジェットノズルの相対速度を変更する手段、記録解像度を変更する手段またはインターリーブ方式のパス数を変更する手段により設定することを特徴とする前記1項に記載のインクジェット記録装置。

【0023】

3. 前記紫外線の照射強度を制御する手段が、紫外線の照射範囲を変更する手段、または紫外線の照度を変更する手段のいずれかであることを特徴とする前記1または2項に記載のインクジェット記録装置。

【0024】

4. 前記画像記録速度にかかわらず、記録材料の単位面積当たりに照射される紫外線のエネルギー量をほぼ一定にする制御手段を有することを特徴とする前記1～3項のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【0025】

5. 紫外線により硬化可能なインクを、インクジェット記録ヘッドにより記録材料上へ出射してインクジェット画像を形成し、次いで記録材料上に形成されたインクジェット画像に、紫外線を照射して硬化させるインクジェット記録方法に

において、画像記録速度の異なる複数の記録モードを有し、かつ該インクに照射する紫外線の照射強度を任意に制御することを特徴とするインクジェット記録方法。

#### 【0026】

6. 前記画像記録速度は、記録材料に対するインクジェットノズルの相対速度を変更する手段、記録解像度を変更する手段またはインターリーブ方式のパス数を変更する手段により設定することを特徴とする前記5項に記載のインクジェット記録方法。

#### 【0027】

7. 前記紫外線の照射強度を制御する手段が、紫外線の照射範囲を変更する手段、または紫外線の照度を変更する手段のいずれかであることを特徴とする前記5または6項に記載のインクジェット記録方法。

#### 【0028】

8. 前記画像記録速度にかかわらず、記録材料の単位面積当たりに照射される紫外線のエネルギー量をほぼ一定にする制御手段を有することを特徴とする前記5～7項のいずれか1項に記載のインクジェット記録方法。

#### 【0029】

本発明者は、上記課題に鑑み鋭意検討を行った結果、紫外線により硬化可能なインクを、インクジェット記録ヘッドにより記録材料上に出射してインクジェット画像を形成する手段と、該記録材料上に形成されたインク画像に、紫外線を照射する手段とを有するインクジェット記録装置において、画像記録速度の異なる複数の記録モードを有し、かつ該インクに照射する紫外線の強度を任意に変更可能であるインクジェット記録装置を用い、画像記録速度に応じて、紫外線照射強度を任意に調整することにより、画像記録速度の異なる複数の記録モードにより画像形成しても、滲み耐性、光沢感及び色再現性に優れた画像を安定して得ることのできるインクジェット記録装置及びインクジェット記録方法を実現できることを見出し、本発明に至った次第である。

#### 【0030】

更に、画像記録速度は、記録材料に対するインクジェットノズルの相対速度を

変更する手段、記録解像度を変更する手段またはインターリーブ方式のバス数を変更する手段により設定すること、紫外線の照射強度を制御する手段が、紫外線の照射範囲を変更する手段、または紫外線の照度を変更する手段のいずれかであること、画像記録速度にかかわらず、記録材料の単位面積当たりに照射される紫外線のエネルギー量をほぼ一定にする制御手段を有することにより、本発明の上記効果がより一層発揮できるものである。

#### 【0031】

以下、本発明の詳細について説明する。

はじめに、本発明のインクジェット記録装置（以下、単に記録装置ともいう）について、図面を適宜参照しながら説明する。尚、図面の記録装置はあくまでも本発明のインクジェット記録装置の一態様であり、本発明のインクジェット記録装置はこの図面に限定されない。

#### 【0032】

図2は、本発明のインクジェット記録装置で、シリアルプリント方式で用いる要部の構成を示す正面図である。記録装置1は、ヘッドキャリッジ2、記録ヘッド3、照射手段4、プラテン部5等を備えて構成される。この記録装置1は、記録材料Pの下にプラテン部5が設置されている。プラテン部5は、紫外線を吸収する機能を有しており、記録材料Pを通過してきた余分な紫外線を吸収する。その結果、高精細な画像を非常に安定に再現できる。

#### 【0033】

記録材料Pは、ガイド部材6に案内され、搬送手段（図示せず）の作動により、図2における手前から奥の方向に移動する。ヘッド走査手段（図示せず）は、ヘッドキャリッジ2を図1におけるY方向に往復移動させることにより、ヘッドキャリッジ2に保持された記録ヘッド3の走査を行なう。

#### 【0034】

ヘッドキャリッジ2は記録材料Pの上側に設置され、記録材料P上の画像印刷に用いる色の数に応じて後述する記録ヘッド3を複数個、吐出口を下側に配置して収納する。ヘッドキャリッジ2は、図2におけるY方向に往復自在な形態で記録装置1本体に対して設置されており、ヘッド走査手段の駆動により、図1にお

ける Y 方向に往復移動する。

#### 【0035】

尚、図 2 ではヘッドキャリッジ 2 がホワイト (W)、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C)、ブラック (K)、ライトイエロー (L<sub>y</sub>)、ライトマゼンタ (L<sub>m</sub>)、ライトシアン (L<sub>c</sub>)、ライトブラック (L<sub>k</sub>)、ホワイト (W) の記録ヘッド 3 を収納するものとして描図を行なっているが、実施の際にはヘッドキャリッジ 2 に収納される記録ヘッド 3 の色数は適宜決められるものである。

#### 【0036】

記録ヘッド 3 は、インク供給手段 (図示せず) により供給された活性光線硬化型インク (例えば、紫外線硬化型インク) を、内部に複数個備えられた吐出手段 (図示せず) の作動により、吐出口から記録材料 P に向けて吐出する。記録ヘッド 3 により吐出される紫外線硬化型インクは色材、重合性モノマー、開始剤等を含んで組成されており、紫外線の照射を受けることで開始剤が触媒として作用することに伴うモノマーの架橋、重合反応によって硬化する性質を有する。

#### 【0037】

記録ヘッド 3 は記録材料 P の一端からヘッド走査手段の駆動により、図 2 における Y 方向に記録材料 P の他端まで移動するという走査の間に、記録材料 P における一定の領域 (着弾可能領域) に対して紫外線硬化型インクをインク滴として吐出し、該着弾可能領域にインク滴を着弾させる。

#### 【0038】

上記走査を適宜回数行ない、1 領域の着弾可能領域に向けて紫外線硬化型インクの吐出を行なった後、搬送手段で記録材料 P を図 1 における手前から奥方向に適宜移動させ、再びヘッド走査手段による走査を行ないながら、記録ヘッド 3 により上記着弾可能領域に対し、図 2 における奥方向に隣接した次の着弾可能領域に対して紫外線硬化型インクの吐出を行なう。

#### 【0039】

上述の操作を繰り返し、ヘッド走査手段及び搬送手段と連動して記録ヘッド 3 から紫外線硬化型インクを吐出することにより、記録材料 P 上に UV インク滴の

集合体からなる画像が形成される。

#### 【0040】

照射手段4は特定の波長領域の紫外線を安定した露光エネルギーで発光する紫外線ランプ及び特定の波長の紫外線を透過するフィルターを備えて構成される。ここで、紫外線ランプとしては、水銀ランプ、メタルハライドランプ、エキシマーレーザー、紫外線レーザー、冷陰極管、ブラックライト、LED (light emitting diode) 等が適用可能であり、帯状のメタルハライドランプ、冷陰極管、水銀ランプもしくはブラックライトが好ましく、特に、本発明に係る照明手段4で用いる線源としては、適宜照射強度 (mW) が調整できるものが好ましい。

#### 【0041】

照射手段4は、記録ヘッド3がヘッド走査手段の駆動による1回の走査によって紫外線硬化型インクを吐出する着弾可能領域のうち、記録装置（紫外線照射インクジェットプリンタ）1で設定できる最大のものとほぼ同じ形状か、着弾可能領域よりも大きな形状を有する。

#### 【0042】

また、本発明に係る紫外線照射方法として、全てのインクを記録材料上に着弾させた後、二次露光を施して反応を促進する方法も有効な手段の一つである。

#### 【0043】

照射手段4はヘッドキャリッジ2の両脇に、記録材料Pに対してほぼ平行に、固定して設置される。

#### 【0044】

前述したようにインク吐出部の照度を調整する手段としては、記録ヘッド3全体を遮光することはもちろんであるが、加えて照射手段4と記録材料Pの距離 $h_1$ より、記録ヘッド3のインク吐出部31と記録材料Pとの距離 $h_2$ を大きくしたり ( $h_1 < h_2$ )、記録ヘッド3と照射手段4との距離 $d$ を離したり ( $d$ を大きく) することが有効である。又、記録ヘッド3と照射手段4の間を蛇腹構造7にすると更に好ましい。

#### 【0045】

ここで、照射手段 4 で照射される紫外線の波長は、照射手段 4 に備えられた紫外線ランプ又はフィルターを交換することで適宜変更することができる。

#### 【0046】

以上の様に、図 2 においては、シリアルプリント方式を例として、説明したが、そのほかにも、図 3 に示すような各インクジェット印字方式のインクジェット記録装置を用いることができる。

#### 【0047】

図 3 において、図 3 の a) は、記録ヘッド 19 を記録材料 20 の幅手方向に配置し、記録媒体を搬送しながら印字及び照射手段 24 より活性光線を照射する方法（ラインヘッド方式）であり、図 3 の b) は、記録ヘッド 19 が副走査方向に移動しながら印字し、更に照射手段 24 より活性光線を照射する方法（フラットヘッド方式）であり、図 3 の c) は、上記説明した記録ヘッド 24 が記録材料上の幅手方向を走査しながら印字し、更に両端に設けた照射手段 24 より活性光線を照射する方法（シリアルプリント方式）であり、いずれの方式も用いることができる。

#### 【0048】

本発明のインクジェット記録装置あるいはインクジェット記録方法においては、紫外線により硬化可能なインクを、インクジェット記録ヘッドにより記録材料上に出射してインクジェット画像を形成する手段と、該記録材料上に形成されたインク画像に、紫外線を照射する手段とを有するインクジェット記録装置において、画像記録速度の異なる複数の記録モードを有し、かつ該インクに照射する紫外線の強度を任意に変更可能であることが特徴である。

#### 【0049】

通常、画像記録速度が変化することにより、単位時間当たり、あるいは単位面積当たりの紫外線の照射エネルギー量がそれに対応して変化するが、本発明においては、画像記録速度に応じて、最適の単位時間当たりの紫外線照射エネルギー量、あるいは単位面積当たりの紫外線照射エネルギー量を任意に制御することにより、安定した画像形成を行うことができ、その結果、滲み耐性、光沢感及び色再現性に優れた画像を安定して得ることのできるものである。

## 【0050】

また、本発明のインクジェット記録装置あるいはインクジェット記録方法においては、画像記録速度を、記録材料に対するインクジェットノズルの相対速度を変更する手段、記録解像度を変更する手段またはインターリーブ方式のパス数を変更する手段により設定することが好ましい。本発明においては、記録材料に対する記録ヘッドに設けたインクジェットノズルとの相対速度を変更することにより、安定した画像形成を行うことができ、その結果、滲み耐性、光沢感及び色再現性に優れた画像を安定して得ることのできるものである。

## 【0051】

上記方法は、前述のシリアルプリンター、ラインプリンター、ドラム方式、いずれの方式でも対応することができる。

## 【0052】

また、インターリーブ方式のパス数を変更する方法としては、片方向での1パス画像記録を除き、シリアルプリンター、ラインプリンター、ドラム方式にて対応が可能である。シリアルプリント方式の場合は、片方向／双方向、解像度、インターリーブ数、キャリッジ速度を適宜調整することにより、所望の画像記録速度を変更することができる。画像記録速度の単位としては、単位時間あたりの最大描画面積（ $\text{cm}^2/\text{秒}$ ）として表すことができる。

## 【0053】

また、本発明のインクジェット記録装置あるいはインクジェット記録方法においては、紫外線の照射強度を制御する手段が、紫外線の照射範囲を変更する手段、または紫外線の照度を変更する手段のいずれかであることが好ましい。

## 【0054】

本発明でいう紫外線の照射強度は、 $\text{mW}$ で表すことができ、これは紫外線照射装置が、単位時間（1秒間）に記録材料へ照射しうる実効紫外線エネルギーを表す。

## 【0055】

本発明において、紫外線の照射エネルギーは、照射範囲を変更する、点灯する照射光源数を変化させる、あるいは照射光源への供給電力量を変化させるなどの

方法を適宜組み合わせることにより、所望の条件を設定することができる。

【 0 0 5 6 】

また、本発明のインクジェット記録装置あるいはインクジェット記録方法においては、画像記録速度にかかわらず、記録材料の単位面積あたりに照射される紫外線のエネルギー量をほぼ一定にする制御手段を有することが好ましい。

【 0 0 5 7 】

一般に、インクは着弾した後、紫外線の照射回数が増えると共に、その上に着弾するインクの濡れ性が低下していく。シリアルプリント方式などで、パス数を増やしていくと、紫外線照射回数の差が大きくなるため、すでに形成された画像上に印字されたインクが、十分レベリングする領域と、レベリングせずに盛り上がったまま凹凸構造となって硬化してしまう箇所との差が大きくなる。

【 0 0 5 8 】

本発明においては、最も紫外線照射回数の多くなる箇所の紫外線照射量を記録速度によらず、ほぼ一定とすることによって、画質の均質化を行うことができるものである。紫外線照射量を一定にする目安としては、インク硬化後の表面エネルギー、インク液の表面張力や前進接触角など、目標とするレベリング性により一様ではないが、複数からなる画像記録モードのうち、基準となる一つの画像記録モードの最終的に与える単位面積当たりの照射エネルギーを 1 0 0 として、その他のモードを 5 0 ～ 2 5 0 とすることが好ましく、より好ましくは 7 0 ～ 1 5 0 である。5 0 より小さい紫外線の照射エネルギー量では、レベリング性は良好となるもののインク間での滲みが生じて画像が乱れ、その結果、解像力が劣化してしまう問題がある。一方、2 5 0 より大きいと、形成した画像上に形成するインクのレベリングが不十分となるため、凹凸感、盛り上がり感の劣化や、光沢、彩度、色再現の劣化が生じるため好ましくない。

【 0 0 5 9 】

次いで、本発明に係る紫外線硬化型インクの詳細について説明する。

本発明のインクジェット記録方法においては、インク組成物をインクジェット記録装置により、記録材料上に吐出して描画あるいは印字した後、紫外線などの活性光線を照射すると共にインクを加熱することで、印字したインクを硬化する



。

### 【0060】

はじめに、本発明に用いられる光重合性化合物について説明する。

本発明で用いることのできる重合性化合物の一つは、ラジカル重合性化合物であり、例えば、特開平7-159983号、特公平7-31399号、特開平8-224982号、特開平10-863号、特願平7-231444号等の各号公報に記載の化合物を挙げることができる。

### 【0061】

ラジカル重合性化合物は、ラジカル重合可能なエチレン性不飽和結合を有する化合物であり、分子中にラジカル重合可能なエチレン性不飽和結合を少なくとも1つ有する化合物であればどのようなものでもよく、モノマー、オリゴマー、ポリマー等の化学形態を有するものが含まれる。ラジカル重合性化合物は、1種のみ用いてもよく、又目的とする特性を向上するため、任意の比率で2種以上を併用してもよい。

### 【0062】

ラジカル重合可能なエチレン性不飽和結合を有する化合物の例としては、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、イソクロトン酸、マレイン酸等の不飽和カルボン酸及びそれらの塩、エステル、ウレタン、アミドや無水物、アクリロニトリル、スチレン、更に種々の不飽和ポリエステル、不飽和ポリエーテル、不飽和ポリアミド、不飽和ウレタン等のラジカル重合性化合物が挙げられる。具体的には、2-エチルヘキシルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、ブトキシエチルアクリレート、カルビトールアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、ベンジルアクリレート、ビス(4-アクリロキシポリエトキシフェニル)プロパン、ネオペンチルグリコールジアクリレート、1,6-ヘキサンジオールジアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアク

リレート、ジペンタエリスリトールテトラアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、オリゴエステルアクリレート、N-メチロールアクリルアミド、ジアセトンアクリルアミド、エポキシアクリレート等のアクリル酸誘導体、メチルメタクリレート、n-ブチルメタクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、ラウリルメタクリレート、アリルメタクリレート、グリシジルメタクリレート、ベンジルメタクリレート、ジメチルアミノメチルメタクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート、ポリプロピレングリコールジメタクリレート、トリメチロールエタントリメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、2, 2-ビス(4-メタクリロキシポリエトキシフェニル)プロパン等のメタクリル誘導体、その他、アリルグリシジルーエーテル、ジアリルフタレート、トリアリルトリメリテート等のアリル化合物の誘導体が挙げられ、更に具体的には、山下晋三編、「架橋剤ハンドブック」、(1981年大成社)；加藤清視編、「UV・EB硬化ハンドブック(原料編)」(1985年、高分子刊行会)；ラドテック研究会編、「UV・EB硬化技術の応用と市場」、79頁、(1989年、シーエムシー)；滝山栄一郎著、「ポリエステル樹脂ハンドブック」、(1988年、日刊工業新聞社)等に記載の市販品もしくは業界で公知のラジカル重合性ないし架橋性のモノマー、オリゴマー及びポリマーを用いることができる。

#### 【0063】

ラジカル重合性化合物の添加量は、インク組成物に対し、好ましくは1～97質量%であり、より好ましくは30～95質量%である。

#### 【0064】

本発明においては、重合性化合物の一つとしてカチオン重合性化合物を用いることができ、カチオン重合性モノマーとしては、各種公知のカチオン重合性のモノマーが使用できる。例えば、特開平6-9714号、特開2001-31892、特開2001-40068、特開2001-55507、特開2001-310938、特開2001-310937、特開2001-220526に例示

されているエポキシ化合物、ビニルエーテル化合物、オキセタン化合物などが挙げられる。

#### 【0065】

芳香族エポキシドとして好ましいものは、少なくとも1個の芳香族核を有する多価フェノールあるいはそのアルキレンオキサイド付加体とエピクロルヒドリンとの反応によって製造されるジまたはポリグリシジルエーテルであり、例えばビスフェノールAあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジまたはポリグリシジルエーテル、水素添加ビスフェノールAあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジまたはポリグリシジルエーテル、ならびにノボラック型エポキシ樹脂等が挙げられる。ここでアルキレンオキサイドとしては、エチレンオキサイド及びプロピレンオキサイド等が挙げられる。

#### 【0066】

脂環式エポキシドとしては、少なくとも1個のシクロヘキセンまたはシクロペンテン環等のシクロアルカン環を有する化合物を、過酸化水素、過酸等の適当な酸化剤でエポキシ化することによって得られる、シクロヘキセンオキサイドまたはシクロペンテンオキサイド含有化合物が好ましい。

#### 【0067】

脂肪族エポキシドの好ましいものとしては、脂肪族多価アルコールあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジまたはポリグリシジルエーテル等があり、その代表例としては、エチレングリコールのジグリシジルエーテル、プロピレングリコールのジグリシジルエーテルまたは1,6-ヘキサンジオールのジグリシジルエーテル等のアルキレングリコールのジグリシジルエーテル、グリセリンあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジまたはトリグリシジルエーテル等の多価アルコールのポリグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコールあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジグリシジルエーテル等のポリアルキレングリコールのジグリシジルエーテル等が挙げられる。ここでアルキレンオキサイドとしては、エチレンオキサイド及びプロピレンオキサイド等が挙げられる。

## 【0068】

これらのエポキシドのうち、速硬化性を考慮すると、芳香族エポキシド及び脂環式エポキシドが好ましく、特に脂環式エポキシドが好ましい。本発明では、上記エポキシドの1種を単独で使用してもよいが、2種以上を適宜組み合わせて使用してもよい。

## 【0069】

ビニルエーテル化合物としては、例えば、エチレングリコールジビニルエーテル、ジエチレングリコールジビニルエーテル、トリエチレングリコールジビニルエーテル、プロピレングリコールジビニルエーテル、ジプロピレングリコールジビニルエーテル、ブタンジオールジビニルエーテル、ヘキサジオールジビニルエーテル、シクロヘキサンジメタノールジビニルエーテル、トリメチロールプロパントリビニルエーテル等のジ又はトリビニルエーテル化合物、エチルビニルエーテル、*n*-ブチルビニルエーテル、イソブチルビニルエーテル、オクタデシルビニルエーテル、シクロヘキシルビニルエーテル、ヒドロキシブチルビニルエーテル、2-エチルヘキシルビニルエーテル、シクロヘキサンジメタノールモノビニルエーテル、*n*-プロピルビニルエーテル、イソプロピルビニルエーテル、イソプロペニルエーテル-*O*-プロピレンカーボネート、ドデシルビニルエーテル、ジエチレングリコールモノビニルエーテル、オクタデシルビニルエーテル等のモノビニルエーテル化合物等が挙げられる。

## 【0070】

これらのビニルエーテル化合物のうち、硬化性、密着性、表面硬度を考慮すると、ジ又はトリビニルエーテル化合物が好ましく、特にジビニルエーテル化合物が好ましい。本発明では、上記ビニルエーテル化合物の1種を単独で使用してもよいが、2種以上を適宜組み合わせて使用してもよい。

## 【0071】

本発明においては、インク硬化の際の記録材料の収縮を抑える目的で、光重合性化合物として少なくとも1種のオキセタン化合物を含有することが好ましい。

## 【0072】

本発明に係るオキセタン化合物は、オキセタン環を有する化合物のことであり

、特開 2001-220526、特開 2001-310937 に紹介されているような公知のあらゆるオキセタン化合物を使用できる。

#### 【0073】

本発明に係るオキセタン化合物において、オキセタン環を 5 個以上有する化合物を使用すると、インク組成物の粘度が高くなるため、取扱いが困難になったり、またインク組成物のガラス転移温度が高くなるため、得られる硬化物の粘着性が十分でなくなってしまう。本発明で使用するオキセタン環を有する化合物は、オキセタン環を 1～4 個有する化合物が好ましい。

#### 【0074】

以下、本発明に係るオキセタン環を有する化合物の具体例について説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

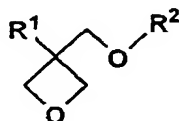
#### 【0075】

1 個のオキセタン環を有する化合物の一例としては、下記一般式 (1) で示される化合物が挙げられる。

#### 【0076】

##### 【化 1】

一般式(1)



#### 【0077】

一般式 (1) において、 $R^1$  は水素原子やメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等の炭素数 1～6 のアルキル基、炭素数 1～6 のフルオロアルキル基、アリル基、アリール基、フリル基またはチエニル基である。 $R^2$  は、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等の炭素数 1～6 個のアルキル基、1-プロペニル基、2-プロペニル基、2-メチル-1-プロペニル基、2-メチル-2-プロペニル基、1-ブテニル基、2-ブテニル基、3-ブテニル基等の炭素数 2～6 個のアルケニル基、フェニル基、ベンジル基、フルオロベンジル基、メトキ

シベンジル基、フェノキシエチル基等の芳香環を有する基、エチルカルボニル基、プロピルカルボニル基、ブチルカルボニル基等の炭素数 2 ～ 6 個のアルキルカルボニル基、エトキシカルボニル基、プロポキシカルボニル基、ブトキシカルボニル基等の炭素数 2 ～ 6 個のアルコキシカルボニル基、またはエチルカルバモイル基、プロピルカルバモイル基、ブチルカルバモイル基、ペンチルカルバモイル基等の炭素数 2 ～ 6 個の N-アルキルカルバモイル基等である。本発明で使用するオキセタン化合物としては、1 個のオキセタン環を有する化合物を使用することが、得られる組成物が粘着性に優れ、低粘度で作業性に優れるため、特に好ましい。

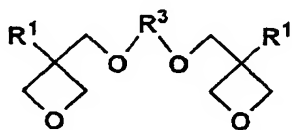
### 【0078】

2 個のオキセタン環を有する化合物の一例としては、下記一般式 (2) で示される化合物等が挙げられる。

### 【0079】

#### 【化 2】

#### 一般式(2)



### 【0080】

一般式 (2) において、R<sup>1</sup>は、上記一般式 (1) におけるそれと同様の基である。R<sup>3</sup>は、例えば、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基等の線状または分枝状アルキレン基、ポリ (エチレンオキシ) 基、ポリ (プロピレンオキシ) 基等の線状または分枝状ポリ (アルキレンオキシ) 基、プロペニレン基、メチルプロペニレン基、ブテニレン基等の線状または分枝状不飽和炭化水素基、またはカルボニル基またはカルボニル基を含むアルキレン基、カルボキシル基を含むアルキレン基、カルバモイル基を含むアルキレン基等である。

### 【0081】

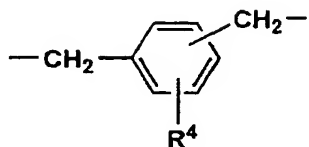
また、R<sup>3</sup>としては、下記一般式 (3)、(4) 及び (5) で示される基から

選択される多価基も挙げることができる。

【0082】

【化3】

一般式(3)



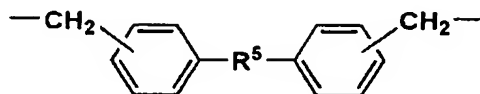
【0083】

一般式(3)において、 $R^4$ は、水素原子やメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等の炭素数1～4個のアルキル基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基等の炭素数1～4個のアルコキシ基、塩素原子、臭素原子等のハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、メルカプト基、低級アルコキシカルボニル基、カルボキシ基、またはカルバモイル基である。

【0084】

【化4】

一般式(4)



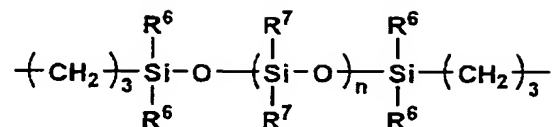
【0085】

一般式(4)において、 $R^5$ は、酸素原子、硫黄原子、メチレン基、NH、S、O、SO<sub>2</sub>、C(CF<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、又はC(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>を表す。

【0086】

## 【化5】

## 一般式(5)



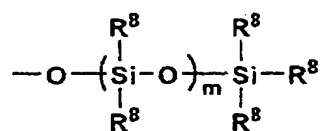
## 【0087】

一般式(5)において、 $\text{R}^6$ は、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等の炭素数1～4個のアルキル基、またはアリール基である。 $n$ は0～2000の整数である。 $\text{R}^7$ はメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基の炭素数1～4個のアルキル基、またはアリール基である。 $\text{R}^7$ としては、更に、下記一般式(6)で示される基から選択される基も挙げることができる。

## 【0088】

## 【化6】

## 一般式(6)



## 【0089】

一般式(6)において、 $\text{R}^8$ は、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等の炭素数1～4個のアルキル基、またはアリール基である。 $m$ は0～100の整数である。

## 【0090】

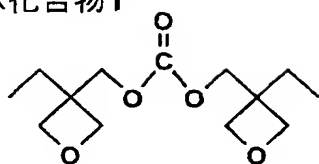
2個のオキセタン環を有する化合物の具体例としては、下記化合物が挙げられる。

## 【0091】

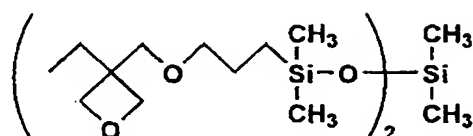


## 【化7】

例示化合物1



例示化合物2



## 【0092】

例示化合物1は、前記一般式(2)において、 $R^1$ がエチル基、 $R^3$ がカルボキシル基である化合物である。また、例示化合物2は、前記一般式(2)において、 $R^1$ がエチル基、 $R^3$ が前記一般式(5)で $R^6$ 及び $R^7$ がメチル基、 $n$ が1である化合物である。

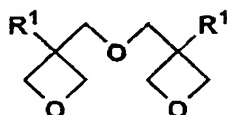
## 【0093】

2個のオキセタン環を有する化合物において、上記の化合物以外の好ましい例としては、下記一般式(7)で示される化合物がある。一般式(7)において、 $R^1$ は、前記一般式(1)の $R^1$ と同義である。

## 【0094】

## 【化8】

一般式(7)



## 【0095】

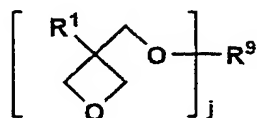
また、3～4個のオキセタン環を有する化合物の一例としては、下記一般式(

8) で示される化合物が挙げられる。

【0096】

【化9】

一般式(8)



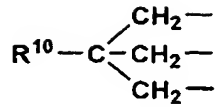
【0097】

一般式(8)において、 $\text{R}^1$ は、前記一般式(1)における $\text{R}^1$ と同義である。  
 $\text{R}^9$ としては、例えば、下記A～Cで示される基等の炭素数1～12の分枝状アルキレン基、下記Dで示される基等の分枝状ポリ(アルキレンオキシ)基又は下記Eで示される基等の分枝状ポリシロキシ基等が挙げられる。 $j$ は、3又は4である。

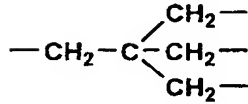
【0098】

## 【化10】

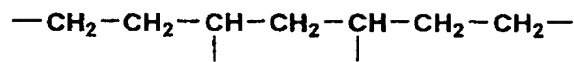
A



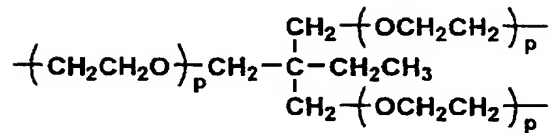
B



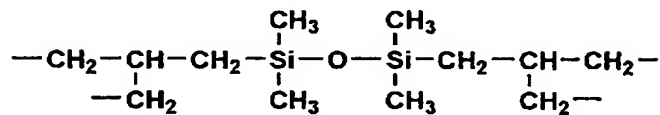
C



D



E



## 【0099】

上記Aにおいて、R<sup>10</sup>はメチル基、エチル基又はプロピル基等の低級アルキル基である。また、上記Dにおいて、pは1～10の整数である。

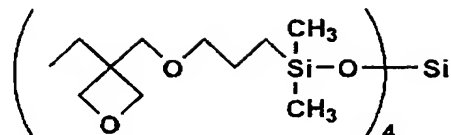
## 【0100】

3～4個のオキセタン環を有する化合物の一例としては、例示化合物3が挙げられる。

## 【0101】

## 【化 1 1】

## 例示化合物3



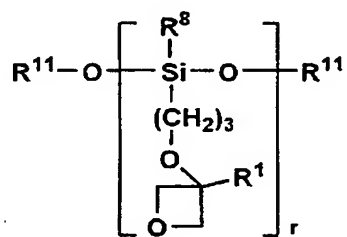
## 【0102】

さらに、上記説明した以外の 1～4 個のオキセタン環を有する化合物の例としては、下記一般式 (9) で示される化合物が挙げられる。

## 【0103】

## 【化 1 2】

## 一般式(9)



## 【0104】

一般式 (9) において、 $R^8$  は前記一般式 (6) の  $R^8$  と同義である。 $R^{11}$  はメチル基、エチル基、プロピル基又はブチル基等の炭素数 1～4 のアルキル基又はトリアルキルシリル基であり、 $r$  は 1～4 である。

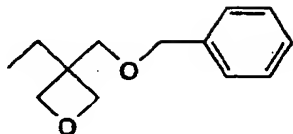
## 【0105】

本発明で使用するオキセタン化合物の好ましい具体例としては、以下に示す化合物がある。

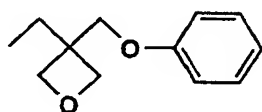
## 【0106】

## 【化13】

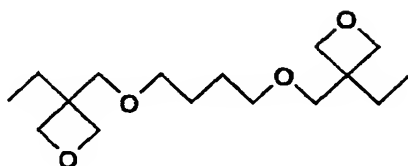
例示化合物4



例示化合物5



例示化合物6



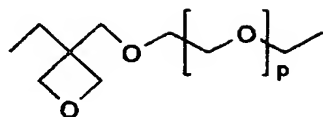
## 【0107】

上述したオキセタン環を有する各化合物の製造方法は、特に限定されず、従来知られた方法に従えばよく、例えば、パティソン (D. B. Pattison, J. Am. Chem. Soc., 3455, 79 (1957)) が開示している、ジオールからのオキセタン環合成法等がある。また、これら以外にも、分子量1000～5000程度の高分子量を有する1～4個のオキセタン環を有する化合物も挙げられる。これらの具体的化合物例としては、以下の化合物が挙げられる。

## 【0108】

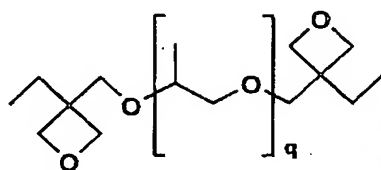
## 【化 14】

例示化合物7



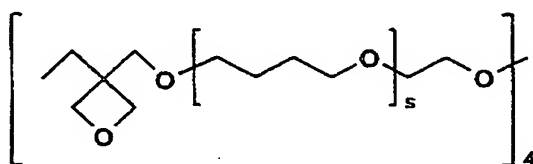
p:20~200

例示化合物8



q:15~100

例示化合物9



s:20~200

## 【0109】

本発明に係る光重合性化合物として、上記説明したラジカル重合性化合物あるいはカチオン重合性化合物のいずれも用いることができるが、紫外線の照射強度（mW）を変更しても、硬化感度の変動しにくい、すなわち照度不軌の小さい化合物好ましく、この観点では、酸素により重合阻害を受けるラジカル重合性化合物よりも、カチオン重合性化合物の方がより好ましい。

## 【0110】

本発明においては、インク中に、光重合開始剤及び光酸発生剤の少なくとも1つを含有することが好ましい。

## 【0111】

本発明においては、硬化反応をより効率的に行なうために、公知の光重合開始剤を添加して硬化させることが好ましい。光重合開始剤としては、分子内結合開裂型と分子内水素引き抜き型の2種に大別できる。

## 【0112】

分子内結合開裂型の光重合開始剤としては、例えば、ジエトキシアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、ベンジルジメチルケタール、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル-(2-ヒドロキシ-2-プロピル)ケトン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-2-モルホリノ(4-チオメチルフェニル)プロパン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタノンの如きアセトフェノン系；ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテルの如きベンゾイン類；2, 4, 6-トリメチルベンゾインジフェニルホスフィンオキシドの如きアシルホスフィンオキシド系；ベンジル、メチルフェニルグリオキシエステル、などが挙げられる。

## 【0113】

一方、分子内水素引き抜き型の光重合開始剤としては、例えば、ベンゾフェノン、o-ベンゾイル安息香酸メチル-4-フェニルベンゾフェノン、4, 4'-ジクロロベンゾフェノン、ヒドロキシベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4'-メチル-ジフェニルサルファイド、アクリル化ベンゾフェノン、3, 3', 4, 4'-テトラ(t-ブチルペルオキシカルボニル)ベンゾフェノン、3, 3'-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノンの如きベンゾフェノン系；2-イソプロピルチオキサントン、2, 4-ジメチルチオキサントン、2, 4-ジエチルチオキサントン、2, 4-ジクロロチオキサントンの如きチオキサントン系；ミヒラーケトン、4, 4'-ジエチルアミノベンゾフェノンの如きアミノベンゾフェノン系；10-ブチル-2-クロロアクリドン、2-エチルアンスラキノン、9, 10-フェナンスレンキノン、カンファーキノン、などが挙げられる。光重合開始剤を使用する場合の配合量は、活性光線硬化性組成物の0.01~10.00質量%の範囲が好ましい。

## 【0114】

光酸発生剤としては、例えば、化学増幅型フォトレジストや光カチオン重合に利用される化合物が用いられる（有機エレクトロニクス材料研究会編、「イマー

ジング用有機材料」、ぶんしん出版（1993年）、187～192ページ参照）。本発明に好適な化合物の例を以下に挙げる。

【0115】

第1に、ジアゾニウム、アンモニウム、ヨードニウム、スルホニウム、ホスホニウムなどの芳香族オニウム化合物の $B(C_6F_5)_4^-$ 、 $PF_6^-$ 、 $AsF_6^-$ 、 $SbF_6^-$ 、 $CF_3SO_3^-$ 塩を挙げることができる。

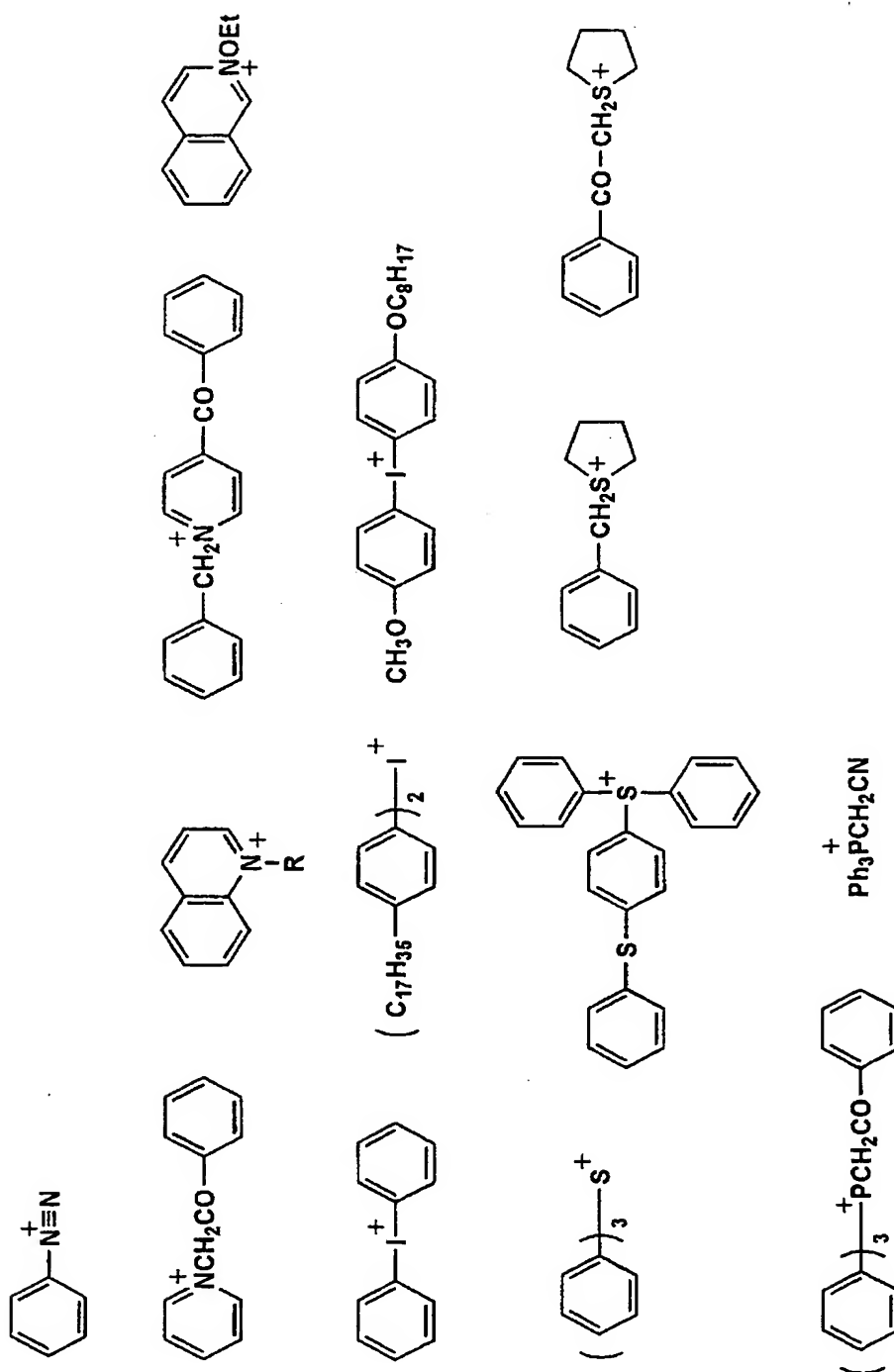
【0116】

本発明で用いることのできるオニウム化合物の具体的な例を、以下に示す。

【0117】



## 【化 15】

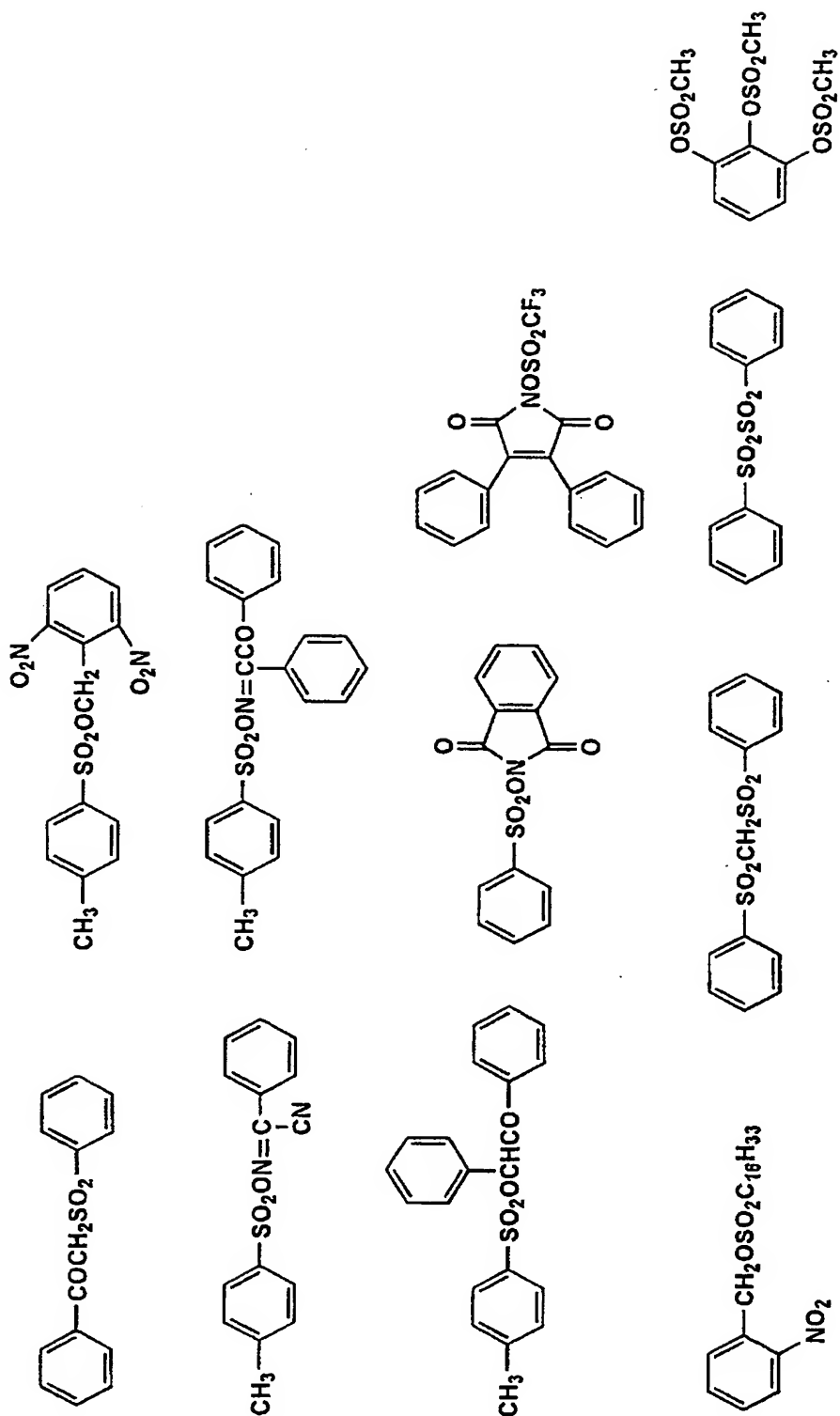


## 【0118】

第2に、スルホン酸を発生するスルホン化物を挙げることができ、その具体的な化合物を、以下に例示する。

【 0 1 1 9 】

【化 1 6】

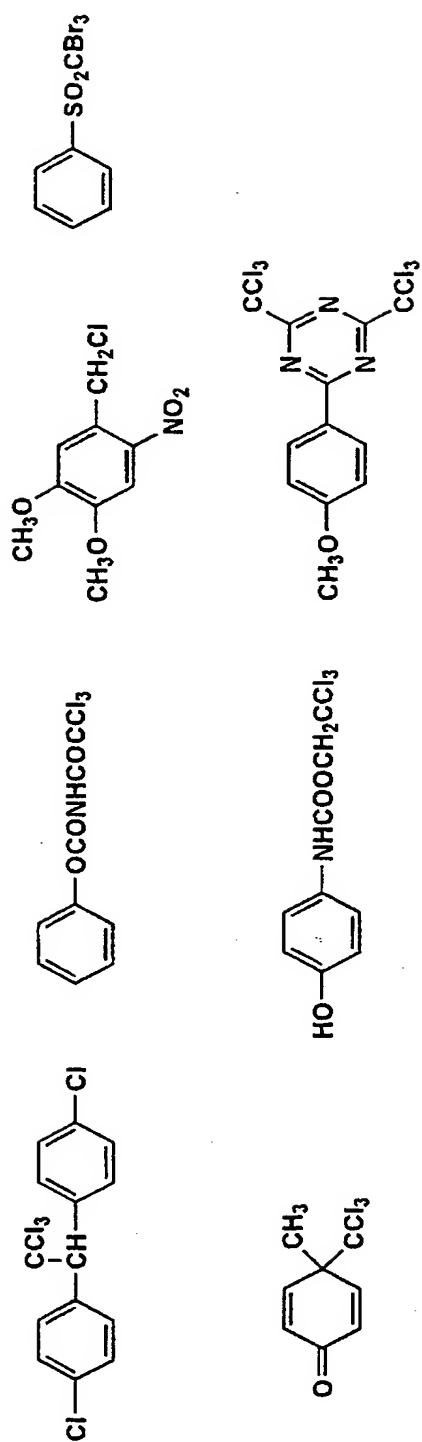


**【 0 1 2 0 】**

第 3 に、ハロゲン化水素を光発生するハロゲン化物も用いることができ、以下にその具体的な化合物を例示する。

**【 0 1 2 1 】**

【化 17】

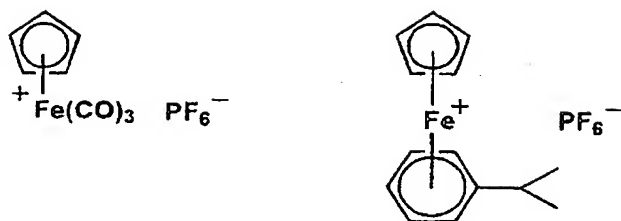


【0122】

第4に、鉄アレン錯体を挙げることができる。

【0123】

【化18】



【0124】

また、本発明のインク組成物は、紫外線の照射により硬化するが、硬化反応をより効率的に行なうために、光増感剤を併用することもできる。そのような光増感剤としては、例えば、トリエタノールアミン、メチルジエタノールアミン、トリイソプロパノールアミン、4-ジメチルアミノ安息香酸メチル、4-ジメチルアミノ安息香酸エチル、4-ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、安息香酸（2-ジメチルアミノ）エチル、4-ジメチルアミノ安息香酸（n-ブトキシ）エチル、4-ジメチルアミノ安息香酸2-エチルヘキシルの如きアミン類、シアニン、フタロシアニン、メロシアニン、ポルフィリン、スピロ化合物、フェロセン、フルオレン、フルギド、イミダゾール、ベリレン、フェナジン、フェノチアジン、ポリエン、アゾ化合物、ジフェニルメタン、トリフェニルメタン、ポリメチン、アクリジン、クマリン、ケトクマリン、キナクリドン、インジゴ、スチリル、ピリリウム化合物、ピロメテン化合物、ピラゾロトリアゾール化合物、ベンゾチアゾール化合物、バルビツール酸誘導体、チオバルビツール酸誘導体等が挙げられ、更に、欧州特許第568,993号、米国特許第4,508,811号、同第5,227,227号、特開2001-125255、特開平11-271969号等に記載の化合物も用いられる。光増感剤の使用量は、活性光線硬化性組成物中0.01～10.00質量%の範囲が好ましい。

【0125】

本発明のインク組成物には、さらに様々な性能改良のため、本来の特性を変えない範囲で、例えば、着色剤、シランカップリング剤、重合禁止剤、レベリング

剤等の材料を添加することもできる。

### 【0126】

着色剤としては、重合性化合物の主成分に溶解または分散できる各種色材を使用することができるが、耐候性の観点から顔料が好ましい。

### 【0127】

本発明で好ましく用いることのできる顔料を、以下に列挙する。

C. I Pigment Yellow-1、3、12、13、14、17、  
81、83、87、95、109、42、

C. I Pigment Orange-16、36、38、

C. I Pigment Red-5、22、38、48：1、48：2、4  
8：4、49：1、53：1、57：1、63：1、144、146、185、  
101、

C. I Pigment Violet-19、23、

C. I Pigment Blue-15：1、15：3、15：4、18、  
60、27、29、

C. I Pigment Green-7、36、

C. I Pigment White-6、18、21、

C. I Pigment Black-7、

また、本発明において、プラスチックフィルムのような透明基材での色の隠蔽性を上げる為に、白インクを用いることが好ましい。特に、軟包装印刷、ラベル印刷においては、白インクを用いることが好ましいが、吐出量が多くなるため、前述した吐出安定性、記録材料のカール・しわの発生の観点から、自ずと使用量に関しては制限がある。

### 【0128】

上記顔料の分散には、例えば、ボールミル、サンドミル、アトライター、ロールミル、アジテータ、ヘンシェルミキサ、コロイドミル、超音波ホモジナイザー、パールミル、湿式ジェットミル、ペイントシェーカー等を用いることができる。また、顔料の分散を行う際に、分散剤を添加することも可能である。分散剤としては、高分子分散剤を用いることが好ましく、高分子分散剤としてはAve c

ia社のSolsperserシリーズが挙げられる。また、分散助剤として、各種顔料に応じたシナージストを用いることも可能である。これらの分散剤及び分散助剤は、顔料100質量部に対し、1質量部～50質量部添加することが好ましい。分散媒体は、溶剤または重合性化合物を用いて行うが、本発明に用いる照射線硬化型インクでは、インク着弾直後に反応・硬化させるため、無溶剤であることが好ましい。溶剤が硬化画像に残ってしまうと、耐溶剤性の劣化、残留する溶剤のVOCの問題が生じる。よって、分散媒体は溶剤では無く重合性化合物、その中でも最も粘度の低いモノマーを選択することが分散適性上好ましい。

#### 【0129】

顔料の分散は、顔料粒子の平均粒径を $0.08\mu\text{m}$ ～ $0.5\mu\text{m}$ とすることが好ましく、最大粒径は $0.3\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ 、好ましくは $0.3\mu\text{m}$ ～ $3\mu\text{m}$ となるよう、顔料、分散剤、分散媒体の選定、分散条件、ろ過条件を適宜設定する。この粒径管理によって、ヘッドノズルの詰まりを抑制し、インクの保存安定性、インク透明性及び硬化感度を維持することができる。

#### 【0130】

本発明に係るインクにおいては、色材濃度としては、インク全体の1質量%乃至10質量%であることが好ましい。

#### 【0131】

シランカップリング剤としては、例えば、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -(2-アミノエチル)アミノプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン等が挙げられる。

#### 【0132】

重合禁止剤としては、例えば、メトキノン、メチル・ヒドロキノン、ベンゾキノン等が挙げられる。又、レベリング剤としては、例えば、モダフロー（モンサント社製；登録商標）、FC-430（3M社製）等が挙げられる。

#### 【0133】

これらの各種添加剤の使用量は、それぞれ、組成物の0を越えて20質量%の範囲が好ましい。

#### 【0134】

本発明に係る紫外線硬化型インクジェット用インク組成物を得るには、上記した各成分を混合すればよく、混合の順序や方法は特に限定されない。

【0135】

以上の様にして調製されたインク組成物の物理的特性として、50℃における粘度が5～30 mPa・sである活性光線硬化性インクジェットインク組成物が好ましく用いられる。また、紫外線照射履歴の異なるインク画像面上に安定してインク液滴を着弾させるために、インク液の表面張力は28～40 mN/mが好ましく、更に好ましくは30～36 mN/mである。

【0136】

また、本発明の活性光線硬化型インクジェット用インク組成物には、必要に応じて溶剤を含有させることができる。例えば、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンの如きケトン類、酢酸エチル、酢酸ブチルの如き酢酸エステル類、ベンゼン、トルエン、キシレンの如き芳香族炭化水素、エチレングリコールモノアセテート、プロピレングリコールジメチルエーテルの如きアルコール類、水などその他の一般によく用いられる有機溶剤によって本発明の活性光線硬化性組成物を希釈して使用することも可能である。

【0137】

次いで、本発明のインクジェット記録方法において、前述した項目を除く諸条件について説明する。

【0138】

本発明のインクジェット記録方法においては、上記のインク組成物を、本発明のインクジェット記録装置により記録材料上に吐出、描画し、次いで紫外線などの活性光線を照射してインクを硬化させる。

【0139】

本発明では、記録材料上にインクが着弾し、活性光線を照射して硬化した後の総インク膜厚が2 μm～20 μmであることが好ましい。スクリーン印刷分野の活性光線硬化型インクジェット記録では、総インク膜厚が20 μmを越えているのが現状であるが、記録材料が薄いプラスチック材料であることが多い軟包装印刷分野では、前述した記録材料のカール・皺の問題でだけでなく、印刷物全体の



こし・質感が変わってしまうという問題があるため、過剰な膜厚のインク吐出は好ましくない。

#### 【0140】

尚、ここで「総インク膜厚」とは記録材料に描画されたインクの膜厚の最大値を意味し、単色でも、それ以外の2色重ね（2次色）、3色重ね、4色重ね（白インクベース）のインクジェット記録方式で記録を行った場合でも総インク膜厚の意味するところは同様である。

#### 【0141】

インクの吐出条件としては、記録ヘッド及びインクを35℃～100℃に加熱し、吐出することが吐出安定性の点で好ましい。活性光線硬化型インクは、温度変動による粘度変動幅が大きく、粘度変動はそのまま液滴サイズ、液滴射出速度に大きく影響を与え、画質劣化を起こすため、インク温度を上げながらその温度を一定に保つことが必要である。インク温度の制御幅としては、設定温度±5℃、好ましくは設定温度±2℃、更に好ましくは設定温度±1℃である。

#### 【0142】

本発明においては、インク印字後の画像の凹凸感を減ずるため、適度にレベリングさせ、かつ色間の滲みを押さえる観点から、各ノズルより吐出する液滴サイズは小さい方が好ましい。最小液滴サイズは、20 p l以下であることが好ましく、より好ましくは7 p l以下である。ただし、1 p l未満では液滴の直進性が損なわれ、着弾精度の低下、あるいはインクミストによるノズル面の汚れ等を引き起こすため好ましくない。

#### 【0143】

本発明のインクジェット記録方法においては、活性光線の照射条件として、インク液滴が記録材料上に着弾した後、0.01秒～2.0秒の間に活性光線が照射されることが好ましく、より好ましくは0.1秒～1.0秒である。照射タイミングが0.1秒未満では、十分なレベリング効果を得ることができず、また2.0秒より長いと、滲みの問題が発生する。

#### 【0144】

本発明のインクジェット記録方法及び／またはインクジェット記録装置で用い

ることのできる記録材料としては、特に制限はない。

#### 【0145】

本発明に係る記録材料としては、通常のコート紙、上質紙、アート紙、コート紙など印刷用紙、コピー用紙の他、いわゆる軟包装に用いられる各種非吸収性のプラスチック及びそのフィルムを用いることができ、各種プラスチックフィルムとしては、例えば、PETフィルム、OPSフィルム、OPPフィルム、ONYフィルム、PVCフィルム、PEフィルム、TACフィルムを挙げることができる。その他のプラスチックとしては、ポリカーボネート、アクリル樹脂、ABS、ポリアセタール、PVA、ゴム類などが使用できる。また、金属類や、ガラス類にも適用可能である。

#### 【0146】

これら記録材料にうちで、インク非吸収性の各種プラスチックフィルムでは、表面エネルギーが大きく異なり、記録材料によってインク着弾後のドット径が変わってしまうことが、従来から問題となっていた。本発明の構成では、表面エネルギーの低いOPPフィルム、OPSフィルムや表面エネルギーの比較的大きいPETまでを含む、表面エネルギーが $35\text{ mJ/m}^2 \sim 60\text{ mJ/m}^2$ のような広範囲の記録材料に良好な高精細な画像を形成できるが、更に好ましくは、 $40\text{ mJ/m}^2 \sim 60\text{ mJ/m}^2$ の範囲の記録材料である。

#### 【0147】

##### 【実施例】

以下に本発明の実施例を挙げて具体的に説明するが、本発明の実施態様はこれらの例に限定されるものではない。

#### 【0148】

##### 《インクの調製》

表1に記載の構成からなる各色インクを調製した。

#### 【0149】

なお、各色インクの調製に際しては、顔料分散剤としてAvecia社性のソルスパス24000を、顔料の15質量%添加し、サンドミルにて分散した後、開始剤を添加して、 $0.8\text{ }\mu\text{m}$ のメンブランフィルターにて、濾過した。

【0150】

【表1】

インク 種類	インク組成（質量％）					
	色材		光重合性化合物			開始剤
	種類	添加量	エポキシ化合物	オキセタン化合物		
			セロキサイド 2021P	OXT-221	OXT-212	
K	色材 1	5.0	15.0	40.0	35.0	5.0
C	色材 2	2.5	17.5	45.0	30.0	5.0
M	色材 3	3.0	17.0	45.0	30.0	5.0
Y	色材 4	2.5	17.5	45.0	30.0	5.0

【0151】

なお、表1に記載の各略称の詳細は、以下の通りである。

K：濃ブラックインク

C：濃シアンインク

M：濃マゼンタインク

Y：濃イエローインク

色材1：C. I. pigment Black-7

色材2：C. I. pigment Blue-15：3

色材3：C. I. pigment Red-122

色材4：C. I. pigment Yellow-74

エポキシ化合物：セロキサイド2021P ダイセル化学工業社製

オキセタン化合物：OXT-212 東亜合成化学社製

オキセタン化合物：OXT-221 東亜合成化学社製

開始剤：SP152 アデカ社製

#### 《インクジェット記録装置》

図1に記載の構成からなるシリアルプリント方式のインクジェットプリンターを用いて、上記調製した4色のインクをキャリッジに装填し、キャリッジの両端に紫外線照射ランプを配置した。

【0152】

インクジェットノズルは、ノズルピッチ360dpi、液滴サイズ4～28p

1 の範囲で可変のピエゾ型ヘッドを用いた。3 6 0 d p i では1画素当たり4～2 8 p l の液滴サイズ、7 2 0 d p i では1画素当たり4～8 p l の液滴サイズを用いた。なお、本発明でいう d p i とは、2 . 5 4 c m 当たりのドット数を表す。

#### 【0 1 5 3】

キャリッジ両端に配置した紫外線ランプは、3 6 5 n m に主ピークを持つ水銀ランプを用い、照射強度 (mW) の調整は、入力電力量を適宜調整して行った。

#### 【0 1 5 4】

また、記録材料としては上質紙を用い、Y、M、C、K のベタ画像、4 色ベタパッチの中にポイントが異なる文字と抜き文字を印字した画像及びウェッジ画像を出力した。

#### 【0 1 5 5】

##### 《画像の形成》

下記の画像形成方法に従い、各画像を形成した。

#### 【0 1 5 6】

【表 2】

画像形成 方法	解像度 (dpi)	印字方法	インターリーブ	パス回数	キャリッジスปีド (mm/cm)	相対画像 記録速度	相対照射 強度	備考
1	360	双方向	2	2	200	100	100	本発明
2	360	双方向	3	3	200	67	67	本発明
3	720	片方向	2	8	200	25	25	本発明
4	720	双方向	2	4	200	50	50	本発明

【0157】

上記画像形成方法 1 ～ 4 は、単位面積当たりの紫外線照射エネルギーは一定で

ある。

【 0 1 5 8 】

【表 3】

画像形成 方法	解像度 (dpi)	印字方法	インターリーブ	パス回数	キャリア ジス (mm/cm)	相対画像 記録速度	相対照射 強度	備考
5	360	双方向	3	3	200	67	100	本発明
6	720	片方向	2	8	200	25	100	比較例
7	720	双方向	2	4	200	50	100	本発明

【 0 1 5 9 】

上記画像形成方法 5 ～ 7 は、紫外線の相対照射強度を画像形成方法 1 と同じと

したため、相対画像記録速度が遅くなり、画像形成方法 5 ～ 7 はいずれも総紫外線照射エネルギー量が増加しており、単位面積当たりの紫外線照射エネルギー量は、基準である画像形成方法 1 を 1 0 0 としたとき、画像形成方法 5 ～ 7 はそれぞれ 1 5 0、4 0 0、2 0 0 となる。

【 0 1 6 0 】

【表 4】

画像形成 方法	解像度 (dpi)	印字方法	インターリーブ	パス回数	キャリッジスปีド (mm/cm)	相対画像 記録速度	相対照射 強度	備考
8	360	双方向	2	2	600	300	100	比較例
9	360	双方向	3	3	600	200	100	本発明
10	720	片方向	2	8	600	75	100	本発明
11	720	双方向	2	4	600	150	100	本発明

【0 1 6 1】

上記画像形成方法 8 ～ 1 1 は、前記画像形成方法 1 ～ 4 に対し、キャリッジの



速度を 3 倍にし、紫外線の相対照射強度を前記画像形成方法 1 と同じにした画像形成方法である。単位面積当たりの紫外線照射エネルギーは、基準である画像形成方法 1 を 1 0 0 としたとき、画像形成方法 8 ～ 1 1 はそれぞれ 3 3、5 0、1 3 3、6 7 となる。

#### 【 0 1 6 2 】

##### 《画像の評価》

以上により作成した各画像について、下記の各評価を行った。

#### 【 0 1 6 3 】

##### 〔凹凸感の評価〕

上記作成した各色ベタ画像の凹凸状況を目視観察し、下記の基準に則り凹凸感の評価を行った。

#### 【 0 1 6 4 】

○：画像面に、インク液滴の凹凸が見られず、表面が滑らかである

△：画像面に、インク液滴の凹凸が僅かに認められ、平滑性が稍低下しているが、実用上許容の範囲にある

×：画像面に、インク液滴の凹凸が目立ち、かつ平滑性が劣り、実用上問題となる品質である

##### 〔光沢度の測定〕

各色ベタ画像について、J I S - Z - 8 7 4 1 に規定された方法（6 0 度鏡面光沢度（G s 6 0 °））に準じて光沢度の測定を行い、その平均値を求め、下記の基準に則り判定した。

#### 【 0 1 6 5 】

○：4 色ベタ部（Y M C K）の平均光沢度が 8 0 % 以上

△：4 色ベタ部（Y M C K）の平均光沢度が 5 0 ～ 8 0 %

×：4 色ベタ部（Y M C K）の平均光沢度が 5 0 % 未満

##### 〔画像濃度の測定〕

各色ベタ画像について、反射濃度計（X - r i t e 社製）を用いて各色の反射濃度を測定して、各色の平均値を求め、下記の基準に則り判定した。

#### 【 0 1 6 6 】

○：各色のベタ濃度の平均値が、1.5 以上

△：各色のベタ濃度の平均値が、1.0 ～ 1.5

×：各色のベタ濃度の平均値が、1.0 未満

〔滲み耐性の評価〕

上記作成した4色ベタパッチの中にポイントが異なる抜き文字を印字した画像及びウェッジ画像について目視観察し、下記の基準に則り滲み耐性の評価を行った。

### 【0167】

○：抜き文字、ウェッジ画像ともにほとんど滲みが認められない

△：抜き文字には滲みは認められないが、ウェッジ画像の一部で滲みが散在している

×：抜き文字及びウェッジ画像共に、明らかな滲みが認められる

以上により得られた結果を、表5に示す。

### 【0168】

【表5】

画像番号	画像形成方法	各評価結果				備考
		凹凸感	光沢度	画像濃度	滲み耐性	
1	1	○	○	○	○	本発明
2	2	○	○	○	○	本発明
3	3	○	○	○	○	本発明
4	4	○	○	○	○	本発明
5	5	○	○	○	○	本発明
6	6	×	×	×	○	比較例
7	7	△	△	△	○	本発明
8	8	○	○	○	×	比較例
9	9	○	○	○	△	本発明
10	10	○	○	○	○	本発明
11	11	○	○	○	○	本発明

### 【0169】

表5より明らかなように、本発明のインクジェット記録方式に従って形成した画像は、形成された画像の凹凸感が少なく、光沢性、画像濃度、滲み耐性に優れ

ていることが分かる。

### 【0 1 7 0】

#### 【発明の効果】

本発明により、画像記録速度の異なる複数の記録モードにより画像形成しても、滲み耐性、光沢感及び色再現性に優れた画像を安定して得ることのできるインクジェット記録装置及びインクジェット記録方法を提供することができた。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

シリアルプリント方式により、双方向で複数回印字を行う状況の一例を示す図である。

##### 【図 2】

本発明のインクジェット記録装置で、シリアルプリント方式で用いる要部の構成の一例を示す正面図である。

##### 【図 3】

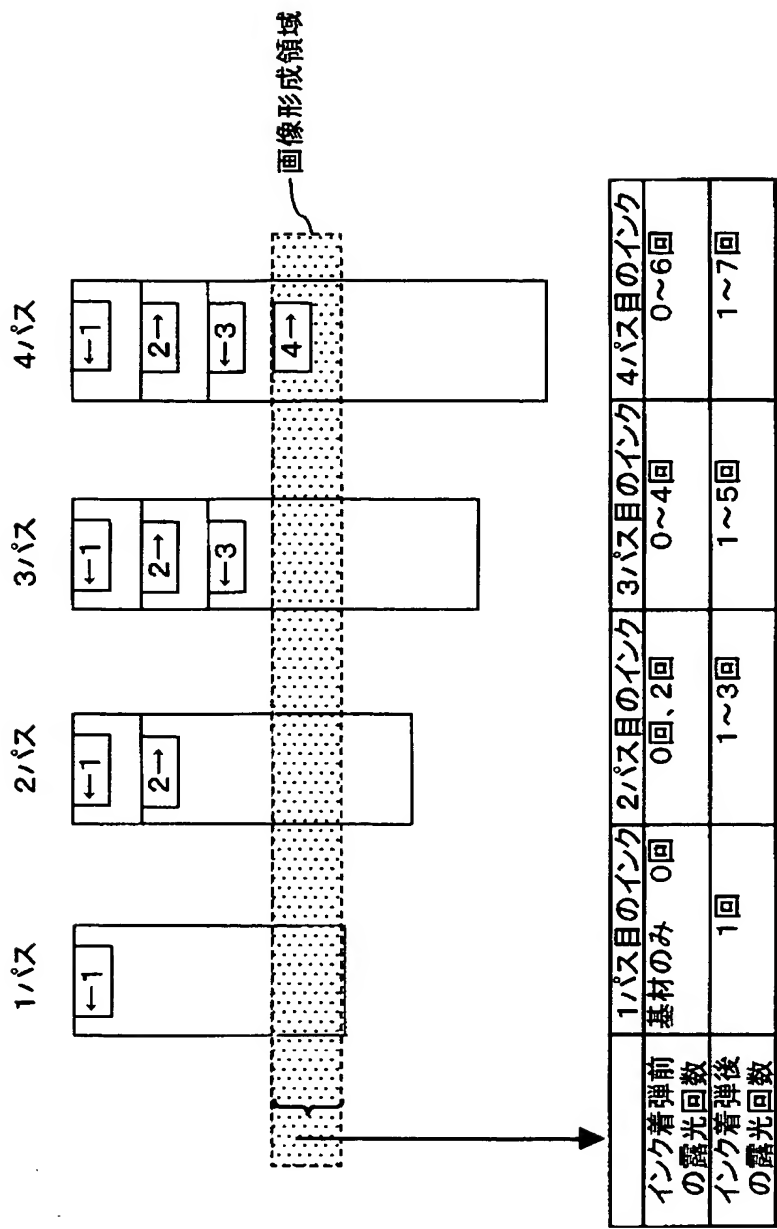
本発明で用いることのできるインクジェット印字方式の一例を示す概略図である。

#### 【符号の説明】

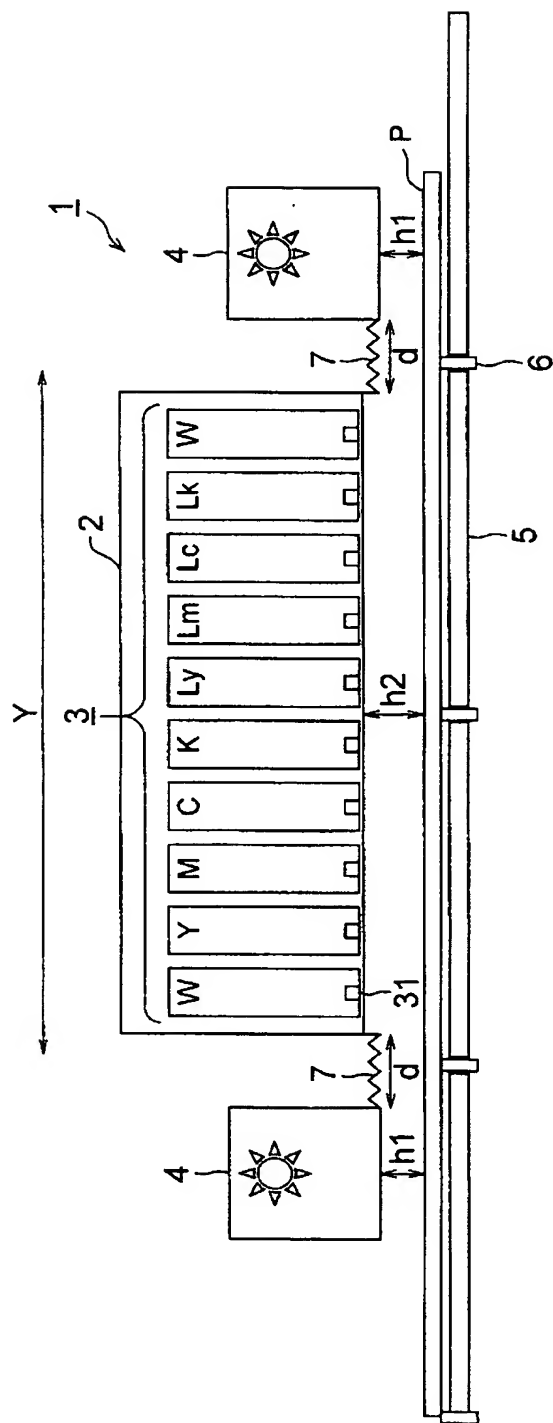
- 1 記録装置
- 2 ヘッドキャリッジ
- 3、19 記録ヘッド
- 4、24 照射手段
- 5 プラテン部
- 6 ガイド部材
- 7 蛇腹構造
- P、20 記録材料

【書類名】 図面

【図 1】

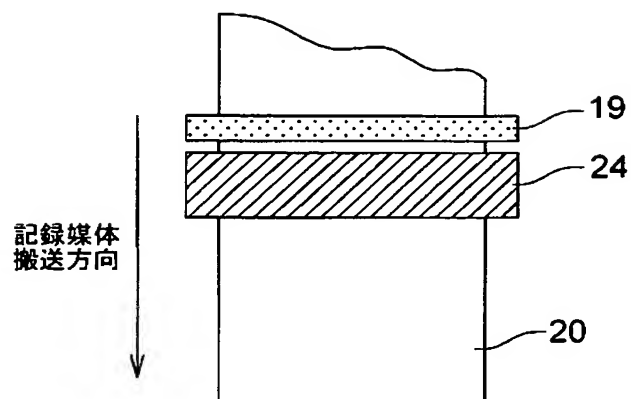


【図 2】

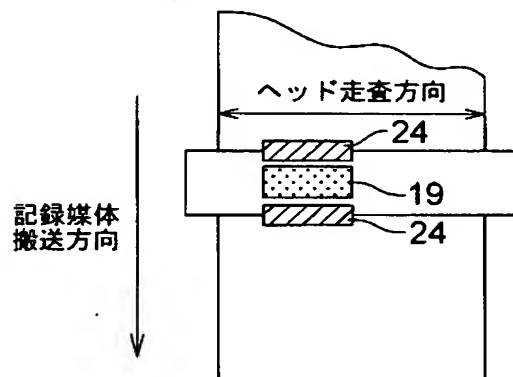


【図 3】

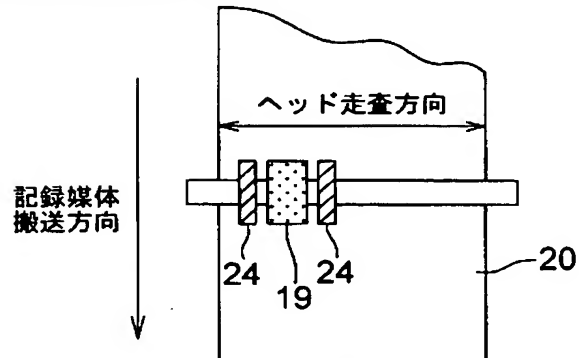
## a) ラインヘッド方式



## b) フラットヘッド方式



## c) シリアルプリント方式



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明の目的は、画像記録速度の異なる複数の記録モードで画像形成しても、滲み耐性、光沢感、色再現性に優れた画像を安定して得ることのできるインクジェット記録装置及びインクジェット記録方法を提供することにある。

【解決手段】 紫外線により硬化可能なインクを、インクジェット記録ヘッドにより記録材料上に出射してインクジェット画像を形成する手段と、該記録材料上に形成されたインク画像に、紫外線を照射する手段とを有するインクジェット記録装置において、画像記録速度の異なる複数の記録モードを有し、かつ該インクに照射する紫外線の強度を任意に変更可能であることを特徴とするインクジェット記録装置。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 6 1 8 4 9
受付番号	5 0 2 0 1 8 9 0 4 8 9
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 4 年 1 2 月 1 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年12月13日
-------	-------------

次頁無



特願 2 0 0 2 - 3 6 1 8 4 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 2 7 0 ]

1. 変更年月日            1 9 9 0 年    8 月 1 4 日  
   [変更理由]            新規登録  
     住 所                東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号  
     氏 名                コニカ株式会社
  
2. 変更年月日            2 0 0 3 年    8 月    4 日  
   [変更理由]            名称変更  
     住 所                東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号  
     氏 名                コニカミノルタホールディングス株式会社
  
3. 変更年月日            2 0 0 3 年    8 月 2 1 日  
   [変更理由]            住所変更  
     住 所                東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号  
     氏 名                コニカミノルタホールディングス株式会社